

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

E 3 - 9 8 4 5 - T S
(3)

PUBLICATION NUMBER : 04157358
PUBLICATION DATE : 29-05-92

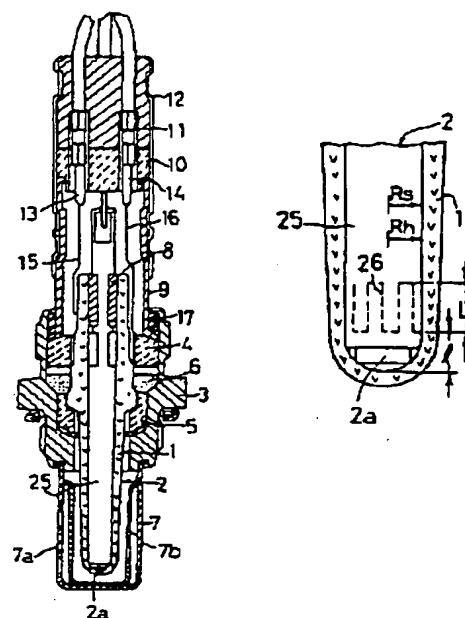
APPLICATION DATE : 19-10-90
APPLICATION NUMBER : 02282283

APPLICANT : NIPPONDENSO CO LTD;

INVENTOR : WATABE ISAO;

INT.CL. : G01N 27/409

TITLE : OXYGEN SENSOR



ABSTRACT : PURPOSE: To enable rapid start-up of a sensor by respectively specifying ratios between an outer diameter of a heater unit, an inner diameter of a solid electrolyte unit, and the axial length of a heat generating body, and a distance from the lower end of the heat generating body to the tip of the solid electrolyte unit/an inner diameter of the heater unit.

CONSTITUTION: A solid electrolyte unit 1 comprises metal oxide having oxygen ion conductivity in this oxygen sensor, while a pair of electrodes are provided on inner and outer surfaces and a ceramic insulating body 25 and a ceramic heater 2 having a surface heat generating body 26 are housed in an inner cavity. At this time a ratio of an outer diameter R_h of the heater 2 to an inner diameter R_s of the electrolyte unit 1 is specified to be 0.8 or larger as activation time is suddenly extended if it is 0.8 or less, while a ratio of a length L of the heat generating body 26 to the outer diameter R_h is specified to 2 or less since the activation time is the shorter and stable when the ratio if 2 or less. A distance l between the tips of the heater 2 and the electrolyte unit 1 to the inner diameter R_s is specified to be $3/5$ or less since activation time suddenly increases when it exceeds $3/5$. By thus specifying a shape and positioning of the heater within a constant range, the tip of the electrolyte unit can be rapidly heated.

COPYRIGHT: (C) JPO

*different
ratio
than
what is
claimed*

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-157358

⑮ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)5月29日

G 01 N 27/409

6923-2J

G 01 N 27/58

B

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 酸素センサ

⑰ 特 願 平2-282283

⑱ 出 願 平2(1990)10月19日

⑲ 発 明 者	石 川	勝 博	愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地	日本電装株式会社内
⑲ 発 明 者	山 田	勝	愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地	日本電装株式会社内
⑲ 発 明 者	渡 部	勲	愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地	日本電装株式会社内
⑳ 出 願 人	日本電装株式会社 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地			
㉑ 代 理 人	弁理士 大 川 宏			

明 細 書

1. 発明の名称

酸素センサ

2. 特許請求の範囲

酸素イオン伝導性の金属酸化物からなる略試験管状の固体電解質部と、該固体電解質部の内外面に設けられた一対の電極部と、

セラミック絶縁体及び該セラミック絶縁体表面に設けられる発熱体を有し先端が前記固体電解質部の先端内面に達するまで前記固体電解質部の内部空洞に収納される棒状のヒータ部と、

を具備する酸素センサにおいて、

前記ヒータ部の外径 R_h と前記固体電解質部の内径 R_s との比 R_h/R_s が0.8以上、前記発熱体の軸方向長さ L と前記外径 R_h との比 L/R_h が2以下、前記発熱体下端から前記固体電解質部の先端部内面までの距離 l と前記内径 R_s との比 l/R_s が0.6以下となっていることを特徴とする酸素センサ。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、酸素センサに関する。本発明の酸素センサは例えば自動車等の内燃機関の排気ガス中の酸素濃度を検出するのに供される。

〔従来技術〕

特開昭54-13396号公報は、車両の始動時又はアイドル時など、排気ガス温度が低い場合でも内燃機関の排気ガス中の酸素濃度を良好に検出することを目的として、電気抵抗発熱体内蔵型式の酸素センサを開示している。

この酸素センサは、イオン伝導性で略試験管状の固定電解質管と、固定電解質管の内外面に設けられた一対の電極部と、内部に棒状の中央電極が嵌入され固定電解質管内部に挿入された両端開口で筒状の絶縁体と、この絶縁体の外周面に螺旋状に巻装された線状の発熱体とを備えており、絶縁体の先端は固定電解質管の先端内面に達している。

〔発明が解決しようとする課題〕

近年、排気ガス浄化の要求が高まり、そのためにはエンジン始動後できるだけ短時間に酸素セン

サをその活性化温度まで加熱せねばならない。

そのためには、ヒータ電力を増加することが考えられるが、ヒータ電力を増加すると発熱体の最高温度が高くなりすぎ、更にはヒータ部の耐熱限界を超えてしまい、好ましくない。

本発明はこのような問題点に鑑みなされたものであり、ヒータ部温度を増大させることなくセンサ作動開始時間の短縮が可能な酸素センサを提供することをその目的としている。

〔課題を解決するための手段〕

本発明の酸素センサは、酸素イオン伝導性の金属酸化物からなる略試験管状の固体電解質部と、該固体電解質部の内外面に設けられた一対の電極部と、セラミック絶縁体及び該セラミック絶縁体表面に設けられる発熱体を有し前記固体電解質部内部の空洞に収納される棒状のヒータ部とを具備する酸素センサにおいて、前記ヒータ部の外径 R_h と前記固体電解質部の内径 R_s との比 R_h/R_s が0.8以上、前記発熱体の軸方向長さ L と前記ヒータ外径 R_h との比 L/R_h が2以下、前記

発熱体下端から前記固体電解質部の先端部内面までの距離 l と前記内径 R_s との比 l/R_s が0.6以下となっていることを特徴としている。

固体電解質部として用いる酸素イオン伝導性の金属酸化物として、カルシア、イットリア、イットルピア等を添加したジルコニアなどを採用することができる。固体電解質部の外径は4~6mm、内径は2~5mm、軸長は30~60mmの範囲で選択することが好ましい。

電極部として、白金、又は白金合金などを採用することができる。固体電解質部の内外面に設けられる電極部の膜厚は0.5~20 μ mとすることが好ましい。

セラミック絶縁体として、アルミナ、ムライトなどを採用することができる。

発熱体として、抵抗ペーストを印刷して焼成した抵抗パターンを採用することができる。好適な実施例においてヒータ部は、抵抗ペーストにより抵抗パターンが印刷された絶縁セラミックシートからなるグリーンシートを棒状のセラミック絶縁

体に装着し、その後、これを焼成して作製される。

ヒータ部の外径 R_h と固体電解質部の内径 R_s との比 R_h/R_s は、0.8以上好ましくは0.85以上とされる。比 R_h/R_s が0.8より小さいと、固体電解質部とヒータ部との間の空隙の熱抵抗が急激に増加して、固体電解質部の温度上昇速度が低下し、活性化時間が延長される。

発熱体の軸方向長さ L とヒータの外径 R_h との比 L/R_h は2以下、好ましくは、1.5とされる。すなわち、発熱体の発生熱量は供給電力により規制されて一定であり、もし、発熱体の軸方向長さ L が長いと、実質的に固体電解質部の先端部内面と発熱体の平均発熱中心点との間の距離が延び、そのために固体電解質部の先端部を充分加熱することができず、固体電解質部の先端部への伝熱に時間がかかってしまう。

発熱体下端から固体電解質部の先端部内面までの距離 l と固体電解質部の内径 R_s との比 l/R_s は0.6以下、好ましくは0.55以下とされている。このようにすると、固体電解質部の内径

の変化にかかわらず、固体電解質部の先端部を選やかに加温することができる。

〔作用及び発明の効果〕

この発明は、ヒータ部の発熱体と固体電解質部との間の伝熱抵抗を低減してセンサ活性化時間の短縮を図るものであり、そのために、上記構成の如く発熱体の形状、配置を工夫している。

詳細に説明すれば、本発明者は、この種の酸素センサの活性化時間を短縮するには、固体電解質部の一部領域をまず選やかに活性化すればよいことに気がついた。すなわち、固体電解質部は酸素分圧に応じた熱起電力を発生するので、固体電解質部の一部の領域が活性化すれば出力電圧が固体電解質部の内外面の電極対間を生じる。そして、固体電解質部の一部を集中加熱するには、加熱電力は一定であるので、ヒータ部の発熱体をこの部分に近接させ、固体電解質部の一部を急速に立上らせることが得策であることに気がついた。

更に、この高速に立上らせるべき固体電解質部の一部としてはその先端部が最も好適であること

に気がついた。すなわち、固体電解質部の先端部は、排気ガスにより他部に比較して最も加熱される部位であり、この部分を加熱電力に集中加熱すれば排気ガス加熱及び加熱電力の双方により最も活性化時間を短縮できるであろう。

本発明は以上の考察およびそれを実証する実験によりなされたものであって、固体電解質部の先端部近傍に発熱体を偏在させたものである。

実験によれば、発熱体の形状、配置を上記範囲内とすることにより、ヒータ電力を増大することなく、固体電解質部の先端部を速やかに加熱することができ、その結果として酸素センサの急速な立上がりが可能となることが判明した。

〔実施例〕

本発明の一実施例を第1図に示す。

この酸素センサは、略試験管状の固体電解質部1を有し、固体電解質部1の内外面に一対の電極部(図示せず)が設けられている。固体電解質部1は、イットリアージルコニア系の酸素イオン伝導性セラミックスから形成され、一端が閉塞して

いる筒状の酸素検知素子である。固体電解質部1の内外面には一対の電極部(図示せず)が設けられており、外面側の電極は酸素透過のために多孔性となっている。固体電解質部1の中央部は、絶縁性セラミックよりなるインシュレータ4、5、タルクよりなるセラミック粉末6を介して両端開口で金底筒からなるハウジング3を電気絶縁されつつ貫通しており、このハウジング3の図中、上端はスリーブ9の外周面にリング17を載して締められている。スリーブ9の図中、上端開口は、絶縁セラミックからなる栓体10により封止されており、栓体10及びそれと軸方向に重なる栓体11はスリーブ9とともに、第2スリーブ12中に締められている。

一方、ハウジング3の図中、下端はガス透過窓7a、7b付の二重カバー7の図中、上端を係止しており、これにより固体電解質部1の先端部(図中、下側部分)は排気ガス中の酸素ガスと接触可能にカバー内部に収容されている。

固体電解質部1内部には棒状のセラミックヒ-

ータ(本発明でいうヒータ部)2が挿入されており、セラミックヒータ2の先端は小円板状の突起部2aとなっている。突起部2a周縁縁は固体電解質部1の先端部内面に接し、セラミックヒータ2の他端は固体電解質部1から図中、上方に突出している。

セラミックヒータ2は、第2図に示すように、アルミナからなるセラミック棒(本発明でいうセラミック絶縁体)25と、このセラミック棒25の表面に設けられたくし歯状の発熱体26とで構成されている。発熱体26は抵抗ペーストを印刷し、セラミック棒25とともに焼成して作製される。

8は固体電解質部1の内周面上端にセラミックヒータ2を固定し、同時に固体電解質部1内部を封止するための筒状の固定用金具である。

一方、栓体10、11を貫通して一対の電極棒13、14が設けられており、電極棒13、14の先端は引出し線15、16により固体電解質部1の内外面の上記電極部に個別に接続されている。

更に、栓体10、11の中央部を貫通して内部に延びる電極線対が設けられており、この電極線対はセラミックヒータ2の先端部に埋設された発熱体26(第2図参照)の両端に接続されている。

ここで、固体電解質部1の内径R_sは3.6mm、セラミックヒータ2の外径R_hは3.2mmに設定されており、発熱体26軸方向長さLは5mm、発熱体26の下端から固体電解質部1の先端部内面までの距離Lは1.5mmに設定されている。

以下、この実施例の酸素センサの作用効果について、第6図～第8図を用いて説明する。

第6図～第8図は、発熱体26の配置、寸法とセンサ活性化時間との関係を示す実験結果である。ただし、センサ活性化時間はエンジン始動(同時にヒータ通電)後、アイドル状態でセンサが作動を開始するまでの時間とする。

第6図はセラミックヒータ2の外径R_hと素子内径R_sの比(R_h/R_s)と活性化時間との関係を示す。発熱体26の長さLは、L/R_h=2

特開平4-157358 (4)

とする。第6図から、セラミックヒータ2の外径RHと素子内径RSの比(Rh/RS)が0.8以下になると急に活性化時間が長くなってくることがわかる。

第8図は発熱体26の長さLとヒータ径Rhとの比(L/Rh)と活性化時間との関係を示す。 Rh/RS は0.85とする。る見たのが図4に示した通りで、 L/Rh が小さくなるほど活性化時間も短くなり、 L/Rh が2以下ではほぼ安定してくる。

第7図はセラミックヒータ2の先端部内面から固体電解質部1の先端までの距離 l (図2参照)と素子内径RSとの比(l/RS)に対するセンサ活性化時間との関係の関係を示す。 Rh/RS は0.85とする。比 l/RS が3/5を超えるとセンサ活性化時間は急に増加することがわかる。

これらの結果、この実施例の酸素センサでは、従来品よりも活性時間をほぼ1/2(35秒)に短縮することが可能となった。

[他の実施例]

本発明の他の実施例を第3図～第5図に示す。

センサ活性化時間を短縮するためには、セラミックヒータ2から発せられる熱を、効率よくセンサ素子に伝えることが、ポイントとなる。従って、セラミックヒータ2の先端部形状を第3図に示すように固体電解質部1の先端部内面に沿う多段形状にすれば、セラミックヒータ2と固体電解質部1の先端部内面との接触面積が増加して活性化時間は更に短縮される、更に、セラミックヒータ2の先端部形状を第4図に示すように固体電解質部1の先端部内面沿うテーパ形状又は曲面形状とすると、セラミックヒータ2と固体電解質部1の先端部内面との接触面積が一層増加して活性化時間は更に短縮される。

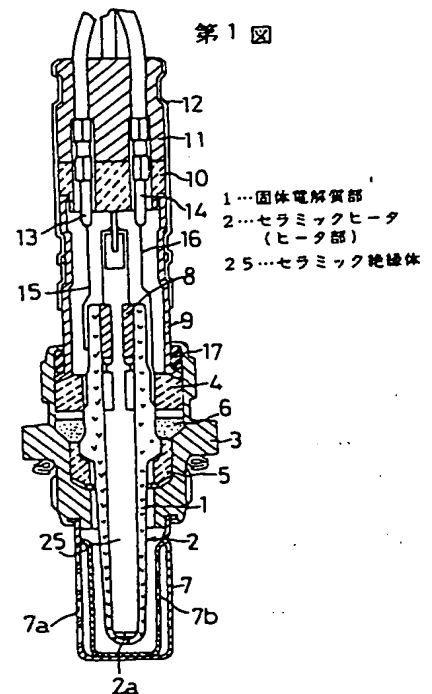
4. 図面の簡単な説明

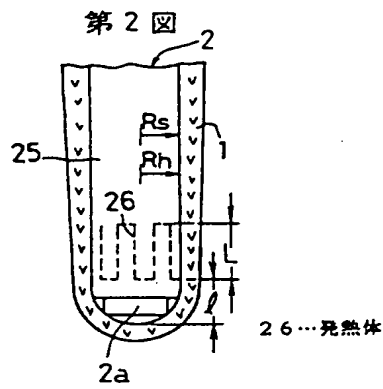
第1図は本発明の酸素センサの一実施例を示す断面図、第2図はこの酸素センサの先端部拡大断面図、第3図～第5図は、発熱体の先端部形状の変型態様を一部正面図、第6図～第8図は、発熱体26の配置、寸法とセンサ活性化時間との関係

を示す線図である。

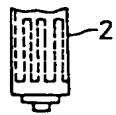
- 1…固体電解質部
- 2…セラミックヒータ(ヒータ部)
- 25…セラミック絶縁体
- 26…発熱体

特許出願人 日本電装株式会社
代理人 弁理士 大川 宏

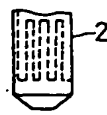




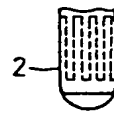
第3図



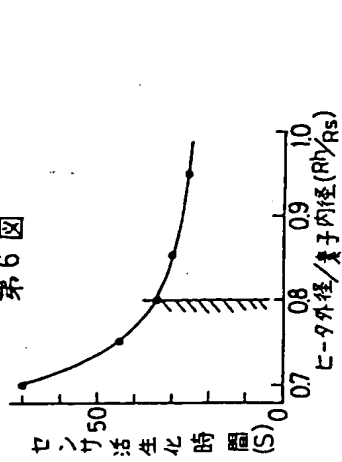
第4図



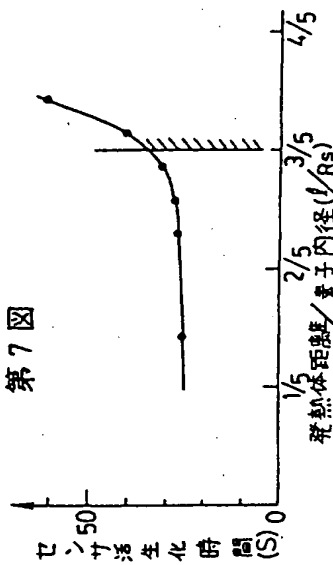
第5図



第6図



第7図



第8図

